

# Das Periodensystem der Elemente

Alkalimetalle Erdalkalimetalle Lanthanoide Actinoide Übergangsmetalle Metalle Halbmetalle Nichtmetalle Edelgase Unbekannt Gruppe 17 = Halogene

### Literatur:

[MW] Commission on Isotopic Abundancies and Atomic Weights, <http://www.ciaaw.org/>  
 [r<sub>a</sub>] E. Clementi, D.L. Raimondi, W.P. Reinhardt, *J. Chem. Phys.*, **1967**, *47*, 1300-1307.  
 [r<sub>i</sub>] R. D. Shannon, *Acta Cryst.*, **1976**, *A32*, 751-767 and [https://en.wikipedia.org/wiki/ionic\\_radius](https://en.wikipedia.org/wiki/ionic_radius).  
 [m.s., b.p., phases, cryst. struct., ox. no.] <https://www.wikipedia.org>  
 [EN] A. L. Allred, *J. Inorg. Nucl. Chem.*, **1961**, *17*, 215-221.  
 [Konstanten] <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

1-IA	2-IIA
<b>1 H</b> Wasserstoff 1.00794 -1,1 52.9/154 13.99/20.271 g, H <sub>2</sub> , H hex 1s <sup>2</sup>	<b>2 He</b> Helium 4.002602(2) - 31/- 0.95/4.222 g, He 1s <sup>2</sup>
<b>3 Li</b> Lithium 6.941 1 167/90 453.65/1603 s, Li <sub>n</sub> , Li <sup>+</sup> bcc 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	<b>4 Be</b> Beryllium 9.0121831(5) 2 112/59 1560/2742 s, Be <sub>n</sub> , Be <sup>2+</sup> hcp 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>
<b>11 Na</b> Natrium 22.98976928(2) 1 190/116 370.94/1156.09 s, Na <sub>n</sub> , Na <sup>+</sup> bcc [Ne]3s <sup>1</sup>	<b>12 Mg</b> Magnesium 24.305 2 145/86 923/1363 s, Mg <sub>n</sub> , Mg <sup>2+</sup> hcp [Ne]3s <sup>2</sup>

**Schlüssel**

group # X<sub>y</sub>

Atomname MW ox. no. EN

r<sub>a</sub>/r<sub>i</sub> m.p./b.p. p, X<sub>y</sub><sup>n</sup>, X<sub>y</sub><sup>+/-</sup> abc

el. conf.

Relativer ionischer radius (r<sub>i</sub>, X<sub>y</sub><sup>+/-</sup>)

Relativer Atomradius (r<sub>a</sub>)

Hinweis: Grau geschriebene Werte sind Schätzungen

#.....Ordnungszahl  
 X<sub>y</sub>.....Symbol  
**Atomname**.....Schwarz geschrieben:  
 synthetisches Atom.  
 ox. no.....Häufige Oxidationszahlen  
**EN**.....Elektronegativität (Pauling)  
 r<sub>a</sub>.....Atomradius (pm)  
 r<sub>i</sub>.....Ionenradius (pm)  
 m.p.....Schmelzpunkt (K)\*  
 b.p.....Siedepunkt (K)\*  
**p**.....Phasen\*:  
 solide (s), flüssigkeit (l), gas (g)  
 X<sub>y</sub><sub>n</sub>.....Grundform  
 X<sub>y</sub><sup>+/-</sup>.....Ion entsprechend zu r<sub>i</sub>  
**el. conf.**.....Elektronenkonfiguration  
 abc.....[Kristallstruktur]

\*Werte bei STP (273.15 K, 1 bar)

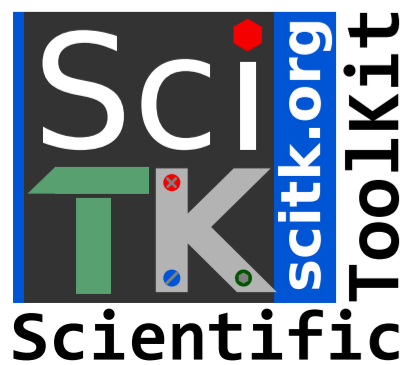
**Gleichungen:**  
 Konzentration:  $c = n/V$  [mol/L]  
 Stoffmenge:  $n$  [mol]  
 Volumen:  $V$  [L]  
 Teilchenzahl:  $N = n \cdot N_A$   
 Druck:  $p$  [Pa]  
 Ideale Gasgleichung:  $pV = nRT = Nk_B T$

bcc: body centered cubic  
 cub: cubic  
 dhcp: double hexagonal close-packed  
 fcc: face-centered cubic  
 fcd: face-centered diamond-cubic  
 hcp: hexagonal closed-packed  
 hex: hexagonal  
 mon: monoclinic  
 ort: orthorhombic  
 rho: rhombohedral  
 she: simple hexagonal

**Umrechnungsfaktoren:**  
 1 μm = 10<sup>-6</sup> m; 1 nm = 10<sup>-9</sup> m; 1 Å (Angs.) = 10<sup>-10</sup> m; 1 pm = 10<sup>-12</sup> m; 1 fm = 10<sup>-15</sup> m  
 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup> = 10<sup>5</sup> Pa; 1 atm = 101325 Pa = 1.01325 bar  
 Torr = 1/760 atm = 1.333 mbar = 1 mmHg  
 1 L = 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup> = 1 dm<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup> = 10<sup>6</sup> mm<sup>3</sup>

**Konstanten:**  
 Avogadro-Konstante  $N_A = 6.02214179(30) \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>  
 Masse des Protons  $m_p = 1.672621777(74) \cdot 10^{-27}$  kg  
 Masse des Elektrons  $m_e = 9.10938291(40) \cdot 10^{-31}$  kg  
 Masse des Neutrons  $m_n = 1.674927351(74) \cdot 10^{-27}$  kg  
 Standardtemperatur  $T_s = 273.15$  K = 0 °C  
 Gaskonstante  $R = 8.314472(15)$  J/(mol·K)  
 Boltzmann-Konstante  $k_B = 1.3806504(24) \cdot 10^{-23}$  J/K  
 Lichtgeschwindigkeit  $c = 2.99792458 \cdot 10^8$  m/s  
 Elementarladung  $e = 1.602176487(40) \cdot 10^{-19}$  C  
 Plancksches Wirkungsquantum  $h = 6.62606896(33) \cdot 10^{-34}$  J·s  
 $h/2\pi = \hbar = 1.054571628(53) \cdot 10^{-34}$  J·s  
 Atomare Masseneinheit  $1 \text{ u} = 1.660538921(73) \cdot 10^{-27}$  kg  
 Die Atomare Masseneinheit ist gleich 1/12 der Masse eines einzelnen isolierten C-atoms.

3-IIIA	4-IVA	5-VA	6-VIA	7-VIIA	8-VIIIA	9-VIIIA	10-VIIIA	11-IB	12-IIB	13-IIIB	14-IVB	15-VB	16-VIB	17-VIIB	18-VIIIB		
<b>19 K</b> Kalium 39.0983(1) 1 243/152 336.7/1032 s, K <sub>n</sub> , K <sup>+</sup> bcc [Ar]4s <sup>1</sup>	<b>20 Ca</b> Calcium 40.078(4) 2 194/114 1115/1757 s, Ca <sub>n</sub> , Ca <sup>2+</sup> fcc [Ar]4s <sup>2</sup>	<b>21 Sc</b> Scandium 44.955908(5) 3 184/88.5 1814/3109 s, Sc <sub>n</sub> , Sc <sup>3+</sup> hcp [Ar]3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>22 Ti</b> Titan 47.867(1) 4 176/74.5 1941/3560 s, Ti <sub>n</sub> , Ti <sup>4+</sup> hcp [Ar]3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>23 V</b> Vanadium 50.9415(1) 5 171/68 2183/3680 s, V <sub>n</sub> , V <sup>5+</sup> bcc [Ar]3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>24 Cr</b> Chrom 51.9961(6) 3,6 166/58 2180/2944 s, Cr <sub>n</sub> , Cr <sup>6+</sup> bcc [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>25 Mn</b> Mangan 54.938044(3) 2,4,7 161/60 1519/2334 s, Mn <sub>n</sub> , Mn <sup>2+</sup> bcc [Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>26 Fe</b> Eisen 55.845(2) 2,3,6 156/39 1811/3134 s, Fe <sub>n</sub> , Fe <sup>6+</sup> bcc, fcc [Ar]3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>27 Co</b> Cobalt 58.933194(4) 2,3 152/68.5 1768/3200 s, Co <sub>n</sub> , Co <sup>3+</sup> hcp [Ar]3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>28 Ni</b> Nickel 58.6934(4) 2 149/83 1728/3003 s, Ni <sub>n</sub> , Ni <sup>2+</sup> fcc [Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>29 Cu</b> Kupfer 63.546(3) 2 145/87 1357.77/2835 s, Cu <sub>n</sub> , Cu <sup>2+</sup> fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	<b>30 Zn</b> Zink 65.38(2) 2 142/88 692.68/1180 s, Zn <sub>n</sub> , Zn <sup>2+</sup> hcp [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	<b>31 Ga</b> Gallium 69.723(1) 3 136/76 302.91/2673 s, Al <sub>n</sub> , Al <sup>3+</sup> fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>32 Ge</b> Germanium 72.630(8) -4,2,4 125/67 1211.40/3106 s, Ge <sub>n</sub> , Ge <sup>4+</sup> fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>33 As</b> Arsen 74.921595(6) -3,3,5 114/72 887 (subl.) s, As <sub>n</sub> , As <sup>3+</sup> rho [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>34 Se</b> Selen 78.971(8) -2,2,4,6 103/184 494/958 s, Se <sub>n</sub> , Se <sup>2-</sup> hex [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>35 Br</b> Brom 79.904 -1,1,3,5 94/182 265.8/332.0 l, Br <sub>2</sub> , Br <sup>+</sup> ort [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>36 Kr</b> Krypton 83.798(2) 2 88/- 115.78/119.93 g, Kr fcc [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
<b>37 Rb</b> Rubidium 85.4678(3) 1 265/166 312.45/961 s, Rb <sub>n</sub> , Rb <sup>+</sup> bcc [Kr]5s <sup>1</sup>	<b>38 Sr</b> Strontium 87.62(1) 2 219/132 1050/1650 s, Sr <sub>n</sub> , Sr <sup>2+</sup> fcc [Kr]5s <sup>2</sup>	<b>39 Y</b> Yttrium 88.90584(2) 3 212/104 1799/3203 s, Y <sub>n</sub> , Y <sup>3+</sup> hcp [Kr]4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>40 Zr</b> Zirkonium 91.224(2) 4 206/86 2128/4650 s, Zr <sub>n</sub> , Zr <sup>4+</sup> hcp [Kr]4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>41 Nb</b> Niob 92.90637(2) 5 198/78 2750/5017 s, Nb <sub>n</sub> , Nb <sup>5+</sup> bcc [Kr]4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>42 Mo</b> Molybdän 95.95(1) 4,6 190/73 2896/4912 s, Mo <sub>n</sub> , Mo <sup>6+</sup> bcc [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>43 Tc</b> Technetium (98) 4,7 183/70 2430/4538 s, Tc <sub>n</sub> , Tc <sup>7+</sup> hcp [Kr]4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>44 Ru</b> Ruthenium 101.07(2) 3,4 178/76 2607/4423 s, Ru <sub>n</sub> , Ru <sup>4+</sup> hcp [Kr]4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>45 Rh</b> Rhodium 102.90550(2) 3 173/80.5 2237/3968 s, Rh <sub>n</sub> , Rh <sup>3+</sup> fcc [Kr]4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>46 Pd</b> Palladium 106.42(1) 2,4 169/100 1828.05/3236 s, Pd <sub>n</sub> , Pd <sup>2+</sup> fcc [Kr]4d <sup>10</sup>	<b>47 Ag</b> Silber 107.8682(2) 1 165/129 1234.93/2435 s, Ag <sub>n</sub> , Ag <sup>1+</sup> fcc [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	<b>48 Cd</b> Cadmium 112.414(4) 2 161/109 594.22/1040 s, Cd <sub>n</sub> , Cd <sup>2+</sup> hcp [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	<b>49 In</b> Indium 114.818(1) 3 156/94 429.75/2345 s, In <sub>n</sub> , In <sup>3+</sup> tet [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>50 Sn</b> Zinn 118.710(7) -4,2,4 145/83 505.08/2875 s, Sn <sub>n</sub> , Sn <sup>4+</sup> tet, fcd [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>51 Sb</b> Antimon 121.760(1) -3,3,5 133/74 903.73/1908 s, Sb <sub>n</sub> , Sb <sup>3+</sup> rho [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>52 Te</b> Tellur 127.60(3) -2,2,4,6 123/207 722.66/1261 s, Te <sub>n</sub> , Te <sup>2-</sup> hex [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>53 I</b> Iod 126.90447(3) -1,1,3,5,7 115/206 386.85/457.4 s, I <sub>2</sub> , I <sup>+</sup> ort [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>54 Xe</b> Xenon 131.293(6) 2,4,6 108 161.40/165.051 g, Xe fcc [Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
<b>55 Cs</b> Caesium 132.90545196 1 298/181 301.7/944 s, Cs <sub>n</sub> , Cs <sup>+</sup> bcc [Xe]6s <sup>1</sup>	<b>56 Ba</b> Barium 137.327(7) 2 253/149 1000/2118 s, Ba <sub>n</sub> , Ba <sup>2+</sup> bcc [Xe]6s <sup>2</sup>	<b>57-71</b> Lanthanoide	<b>72 Hf</b> Hafnium 178.49(2) 4 208/85 2506/4876 s, Hf <sub>n</sub> , Hf <sup>4+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>73 Ta</b> Tantal 180.94788(2) 5 200/78 3290/5731 s, Ta <sub>n</sub> , Ta <sup>5+</sup> bcc, tet [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>74 W</b> Wolfram 183.84(1) 4,6 193/74 3695/6203 s, W <sub>n</sub> , W <sup>6+</sup> bcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>75 Re</b> Rhenium 186.207(1) 4 188/67 3459/5869 s, Re <sub>n</sub> , Re <sup>7+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>76 Os</b> Osmium 190.23(3) 4 185/53 3306/5285 s, Os <sub>n</sub> , Os <sup>8+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>77 Ir</b> Iridium 192.217(3) 3,4 180/82 2719/4403 s, Ir <sub>n</sub> , Ir <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>78 Pt</b> Platin 195.084(9) 2,4 177/94 2041.4/4098 s, Pt <sub>n</sub> , Pt <sup>2+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>79 Au</b> Gold 196.966569(5) 3 174/99 1377.33/3243 s, Au <sub>n</sub> , Au <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup>	<b>80 Hg</b> Quecksilber 200.592(3) 1,2 171/116 234.3210/629.88 l, Hg <sub>n</sub> , Hg <sup>2+</sup> rho [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>81 Tl</b> Thallium 204.38 1,3 156/102.5 577/1746 s, Tl <sub>n</sub> , Tl <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>82 Pb</b> Blei 207.2(1) 2,4 154/133 600.61/2022 s, Pb <sub>n</sub> , Pb <sup>2+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>83 Bi</b> Bismut 208.98040(1) 3 143/90 544.7/1837 s, Bi <sub>n</sub> , Bi <sup>3+</sup> rho [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>84 Po</b> Polonium (209) -2,2,4 135/108 527/1235 s, Po <sub>n</sub> , Po <sup>4+</sup> cub [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>85 At</b> Astat (210) -1,1 127/n.a. 575/610 n.a., n.a., n.a. fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>86 Rn</b> Radon (222) 2 120 202/211.5 g, Rn fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>
<b>87 Fr</b> Francium (223) 1 n.a./n.a. n.a./n.a. n.a., n.a., n.a. bcc [Rn]7s <sup>1</sup>	<b>88 Ra</b> Radium (226) 2 n.a./162 973/2010 s, Ra <sub>n</sub> , Ra <sup>2+</sup> bcc [Rn]7s <sup>2</sup>	<b>89-103</b> Actinoide	<b>104 Rf</b> Rutherfordium (267) 4 n.a./n.a. 2400/5800 s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>105 Db</b> Dubnium (268) 5 n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>106 Sg</b> Seaborgium (269) 6 n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>107 Bh</b> Bohrium (270) 7 n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>108 Hs</b> Hassium (269) 8 n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>109 Mt</b> Meitnerium (278) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. fcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>110 Ds</b> Darmstadtium (281) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>8</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>111 Rg</b> Roentgenium (282) n.a. n.a./n.a. 1814/3109 s, n.a., n.a. bcc [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>112 Cn</b> Copernicium (285) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. n.a., n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>113 Nh</b> Nihonium (286) n.a. n.a./n.a. 700/1430 s, n.a., n.a. hcp [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup>	<b>114 Fl</b> Flerovium (289) n.a. n.a./n.a. 340/420 s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>	<b>115 Mc</b> Moscovium (289) n.a. n.a./n.a. 670/1400 s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>	<b>116 Lv</b> Livermorium (293) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup>	<b>117 Ts</b> Tennessin (294) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	<b>118 Og</b> Oganesson (294) n.a. n.a./n.a. n.a./n.a. s, n.a., n.a. n.a. [Rn]5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>



<b>57 La</b> Lanthan 138.90547(7) 3 n.a./117.2 1193/3737 s, La <sub>n</sub> , La <sup>3+</sup> dhcp [Xe]5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>58 Ce</b> Cer 140.116(1) 3,4 n.a./101 1068/3716 s, Ce <sub>n</sub> , Ce <sup>4+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>59 Pr</b> Praseodym 140.90766(2) 3 n.a./113 1208/3403 s, Pr <sub>n</sub> , Pr <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>60 Nd</b> Neodym 144.242(3) 3 n.a./112.3 1297/3347 s, Nd <sub>n</sub> , Nd <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>61 Pm</b> Promethium (145) 3 n.a./111 1315/3273 s, Pm <sub>n</sub> , Pm <sup>3+</sup> dhcp [Xe]4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>62 Sm</b> Samarium 150.36(2) 3 n.a./109.8 1345/2173 s, Sm <sub>n</sub> , Sm <sup>3+</sup> rho [Xe]4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>63 Eu</b> Europium 151.964(1) 2,3 n.a./108.7 1099/1802 s, Eu <sub>n</sub> , Eu <sup>3+</sup> bcc [Xe]4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>64 Gd</b> Gadolinium 157.25(3) 3 n.a./107.8 1585/3273 s, Gd <sub>n</sub> , Gd <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>65 Tb</b> Terbium 158.92535(2) 3 n.a./106.3 1629/3396 s, Tb <sub>n</sub> , Tb <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>66 Dy</b> Dysprosium 162.500(1) 3 n.a./105.2 1680/2840 s, Dy <sub>n</sub> , Dy <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>67 Ho</b> Holmium 164.93033(2) 3 n.a./104.1 1734/2873 s, Ho <sub>n</sub> , Ho <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>68 Er</b> Erbium 167.259(3) 3 n.a./103 1802/3141 s, Er <sub>n</sub> , Er <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>69 Tm</b> Thulium 168.93422(2) 3 n.a./102 1818/2223 s, Tm <sub>n</sub> , Tm <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>70 Yb</b> Ytterbium 173.045(10) 3 n.a./100.8 1097/1469 s, Yb <sub>n</sub> , Yb <sup>3+</sup> fcc [Xe]4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	<b>71 Lu</b> Lutetium 174.9668(1) 3 n.a./100.1 1297/3675 s, Lu <sub>n</sub> , Lu <sup>3+</sup> hcp [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>
<b>89 Ac</b> Actinium (227) 3 n.a./126 n.a./n.a. s, Ac <sub>n</sub> , Ac <sup>3+</sup> fcc [Rn]6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>90 Th</b> Thorium 232.0377(4) 4 n.a./108 2023/5061 s, Th <sub>n</sub> , Th <sup>4+</sup> fcc [Rn]6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>91 Pa</b> Protactinium 231.03588(2) 5 n.a./104 1841/4300 s, Pa <sub>n</sub> , Pa <sup>4+</sup> tet [Rn]5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>92 U</b> Uran 238.02891(3) 6 n.a./103 1405.3/4404 s, U <sub>n</sub> , U <sup>4+</sup> ort [Rn]5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>93 Np</b> Neptunium (237) 5 n.a./89 912/4447 s, Np <sub>n</sub> , Np <sup>5+</sup> ort [Rn]5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>94 Pu</b> Plutonium (244) 4 n.a./100 912.5/3505 s, Pu <sub>n</sub> , Pu <sup>4+</sup> mon [Rn]5f <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>95 Am</b>								